(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年4月2日(02.04.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/066727 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 7/17 (2006.01)　　*F16K 7/16* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2019/036267

(22) 国際出願日：　2019年9月17日(17.09.2019)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-179889　2018年9月26日(26.09.2018)　JP

(71) 出願人: 株式会社フジキン (**FUJIKIN INCORPORATED**) [JP/JP]; 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 薬師神 忠幸 (**YAKUSHIJIN Tadayuki**); 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号 株式会社フジキン内 Osaka (JP). 石橋 圭介 (**ISHIBASHI Keisuke**); 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号 株式会社フジキン内 Osaka (JP). 山路 道雄 (**YAMAJI Michio**); 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号 株式会社フジキン内 Osaka (JP). 原田 章弘 (**HARADA Akihiro**); 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号 株式会社フジキン内 Osaka (JP).

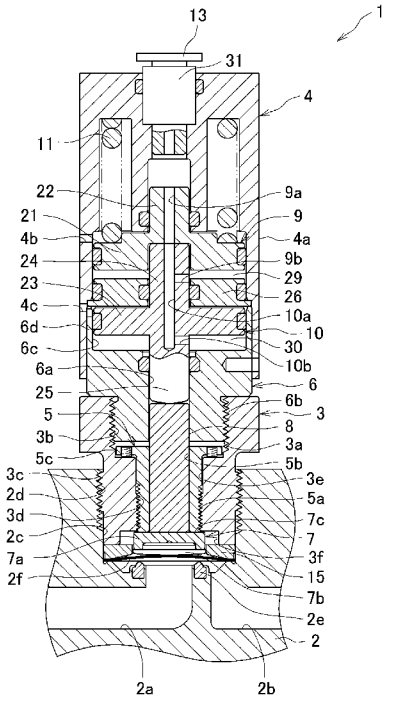
(74) 代理人: 松村 直都，外 (**MATSUMURA Naoto** et al.); 〒5500013 大阪府大阪市西区新町２丁目４番２号 なにわ筋ＳＩＡビル１６階 キシモト特許事務所内 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** DIAPHRAGM VALVE

(54) 発明の名称： ダイヤフラムバルブ

[図1]



(57) **Abstract:** Provided is a diaphragm valve with which a Cv value can be adjusted during assembly of the diaphragm valve. The diaphragm valve has a valve body (2), a diaphragm (2f), an actuator (4), a bonnet (3), a stem (8), and a diaphragm presser (7). The bonnet (3) is provided with a through-hole (3e) into which a female thread (3d) coaxial with the stem (8) is cut, a cylindrical body (5) having a male thread (5a) cut into the outer surface is threaded together with the female thread (3d) and screwed into the through-hole (3e), the stem (8) is inserted through the cylindrical body (5), a diaphragm (2f)-side end surface of the cylindrical body (5) protrudes toward the diaphragm (2f) past a diaphragm (2f)-side opening surface of a through-hole (5b), a stem (8)-side end surface of the diaphragm presser (7) and the diaphragm (2f)-side end surface of the cylindrical body (5) come into contact, and the positions of the contacting surfaces along the stem axis are adjusted by the threading together of the male thread (5a) and the female thread (3d).

WO 2020/066727 A1

[続葉有]

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:ダイヤフラムバルブの組み立て時にＣｖ値を調整することができるダイヤフラムバルブを提供する。バルブボディ(２)と、ダイヤフラム(２ｆ)と、アクチュエータ(４)と、ボンネット(３)と、ステム(８)と、ダイヤフラム押さえ(７)と、を有し、ボンネット(３)は、ステム(８)と同軸の雌ねじ(３ｄ)が刻設された貫通孔(３ｅ)を備えており、貫通孔(３ｅ)には、外面に雄ねじ(５ａ)が刻設された筒状体(５)が雌ねじ(３ｄ)とねじ合わされて螺入され、筒状体(５)にはステム(８)が挿入されており、筒状体(５)のダイヤフラム(２ｆ)側の端面は、貫通孔(５ｂ)のダイヤフラム(２ｆ)側の開口面よりダイヤフラム(２ｆ)側に突出しており、ダイヤフラム押さえ(７)のステム(８)側の端面と筒状体(５)のダイヤフラム(２ｆ)側端面が当接し、当接した面のステム軸方向の位置を、雄ねじ(５ａ)と雌ねじ(３ｄ)とのねじ合わせによって調節する。

明　細　書

発明の名称 ： ダイヤフラムバルブ

技術分野

[0001] この発明は、ダイヤフラムバルブ及びダイヤフラムバルブのＣｖ値の調整方法に関する。

背景技術

[0002] ボール弁等のバルブは、流体の流れを制御するための機器として、製造装置、プラント装置、検査装置等の数多くの製品分野に利用されている。

[0003] バルブは、入口流路、出口流路を連通する連通部を有するバルブボディと、この連通部に配設される弁体とを有している。手動バルブの場合は上部に備えられるハンドルによって、自動バルブの場合はモータ等によって弁体は駆動させられ、ハンドルまたはモータ等と弁体との間に、ステムと呼ばれる連結部材が介在している。

[0004] 例えば、特許文献１に記載の自動ダイヤフラムバルブ（図１２参照）では、ダイヤフラムバルブ５０は、ダイレクトタッチ型メタルダイヤフラム弁と称されているもので、流体流入通路５２ａおよび流体流出通路５２ｂが設けられたバルブボディ５２と、バルブボディ５２の上方にボンネット５３を介して取り付けられたケーシング５４と、流体流入通路５２ａの周縁に設けられた環状弁座５５と、環状弁座５５に押圧または離間されて流体通路５２ａを開閉する金属製のダイヤフラム５６と、ダイヤフラム５６を固定する押えアダプタ６５と、ダイヤフラム５６を下方に押圧するダイヤフラム押さえ５７と、ケーシング５４内に配置されて上昇または下降することによりダイヤフラム５６を開または閉方向に移動させるステム５８と、上側および下側のピストン５９、６０と、圧縮コイルばね（付勢部材）６１と、上側および下側のピストン５９、６０を駆動するための操作エアを導入する機構が備えられている。

[0005] ステム５８を上方に移動させるために、操作エアを各ピストン５９、６０

に作用させる。そのための上側の操作エア導入室７９および下側の操作エア導入室８０が各ピストン５９、６０の下方に形成されている。上側および下側のピストン５９、６０には、導入された操作エアを各操作エア導入室７９、８０に送る軸方向通路５９ａおよび径方向通路５９ｂ、６０ｂが形成されている。各操作エア導入室７９、８０に操作エアが導入されることで、各ピストン５９，６０は、上向きの力を受ける。各ピストン５９、６０の間にはカウンタプレート７６が介在している。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１６－１６１０２２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ダイヤフラム押さえ５７が最も上方に移動し、ダイヤフラム５６を押圧していない状態の時に最大の開状態になる。このときに流れる流体量は、Ｃｖ値と呼ばれるバルブの容量係数と関係する。Ｃｖ値は、ＪＩＳ規格では、特定の動作範囲において、圧力差が１Ｐｓｉの時、バルブを流れる華氏６０度の清水を流した時の流量をＵＳガロン／ｍｉｎで表す流量数値となっている。このＣｖ値は、バルブが全開の時の流体が流れる開口面積に比例するため、同一製品においてＣｖ値のバラツキを出来るだけ小さくするためには適切な部品の組合せにする必要がある。

[0008] 図１２に示す従来のダイヤフラムバルブ５０では、バルブが全開の時に流体が流れる開口面積に影響を与える部品として、バルブボディ５２、環状弁座５５、ダイヤフラム５６、押えアダプタ６５、ダイヤフラム押さえ５７等があり、これらの部材の寸法のバラツキを考慮に入れてＣｖ値のバラツキの少ないダイヤフラムバルブを製造することは大変に手間と時間を要する作業である。しかも、Ｃｖ値を調整するためには実際に流体を流してみなければＣｖ値を測定できないため、ダイヤフラムバルブ組み立て工程において、積

極的にＣｖ値を調整する工程を組み込むことは不可能であると思われ、従来から長く部材の寸法を考慮に入れて組み立てる方法がなされてきた。また、ケーシング５４内のアクチュエータに不具合が発生した場合等においては、ボンネット５３ごとバルブボディ５２から取り外す必要が生じ、流路を流れる流体が外気に暴露されるという問題もあった。

[0009] この発明の目的は、ダイヤフラムバルブの組み立て時にＣｖ値を調整することができるダイヤフラムバルブおよびそのＣｖ値調整方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明（１）は、流体流路が設けられたバルブボディと、前記流体流路を開閉するダイヤフラムと、前記ダイヤフラムを押圧するためのアクチュエータと、前記バルブボディと前記アクチュエータのケーシングとの間に介在させられたボンネットと、前記アクチュエータによって移動させられるステムと、前記ステムと前記ダイヤフラムとの間に配されたステムの外径よりも大径の外縁部を備えたダイヤフラム押さえと、を有するダイヤフラムバルブであって、前記ボンネットは、前記ステムと同軸の雌ねじが刻設された貫通孔を備えており、前記貫通孔には、前記雌ねじに螺合する雄ねじが外面に刻設された筒状体が螺入され、当該筒状体には前記ステムが挿入されており、前記筒状体のダイヤフラム側の端面は、前記貫通孔のダイヤフラム側の開口面よりダイヤフラム側に突出しており、前記ダイヤフラム押さえ外縁部のステム側の端面と、前記筒状体のダイヤフラム側端面とが当接し、当該当接した面のステム軸方向の位置を、前記雄ねじと前記雌ねじとのねじ合わせによって調節することができるダイヤフラムバルブである。

[0011] 本発明（１）には、従来のダイヤフラムバルブにはないＣｖ値調整部材として筒状体が設けられている。この筒状体には、ボンネット内部に刻設された雌ねじとねじ合わされる雄ねじが外周面に刻設されている。ステムはこの筒状体に挿入されており、ステムとダイヤフラムとの間にはダイヤフラム押さえが配されている。ボンネットをバルブボディに固定すると、流体を流し

ても流体は外部に漏れださないようになされている。筒状体のダイヤフラム端面とダイヤフラム押さえ外縁部のステム側の端面とを当接させ、雄ねじと雌ねじとのねじ合わせ具合の調整によって当接面の位置を調整できるので、この調整を行ってダイヤフラムバルブを組み立てるとＣｖ値を精密に調整することができる。

[0012] 本発明（２）は、前記ボンネットには上部に凹所が設けられており、前記筒状体には、上部に前記雄ねじよりも大径かつ前記凹所の内径よりも小径の筒状体フランジ部が設けられており、前記凹所の底面に前記筒状体フランジ部が、ねじ手段によって固定されることを特徴とする本発明（１）のバルブである。

[0013] Ｃｖ値は、前記雄ねじと雌ねじのねじ合わせ具合によって決定されるので、筒状体がボンネットに対してねじ回転するとＣｖ値が変化してしまう。そのようなことがおこらないように、筒状体に設けられた筒状体フランジ部を凹所の底面にねじ手段によって固定することで、組み立て後におけるＣｖ値の変化が発生しないようにすることができる。

[0014] 本発明（３）は、アクチュエータのダイヤフラム側の端面が前記筒状体のアクチュエータ側の端面を押圧して、前記アクチュエータが、前記ボンネットまたは前記バルブボディに固定されることを特徴とする本発明（１）のダイヤフラムバルブである。

[0015] 本発明（３）は、本発明（２）と同じく、ダイヤフラムバルブの組み立て後におけるＣｖ値の変化を防ぐためのものである。アクチュエータのダイヤフラム側の端面が前記筒状体のアクチュエータ側の端面を押圧して、前記アクチュエータが、前記ボンネットまたは前記バルブボディに固定されることで、組み立て後におけるＣｖ値の変化が発生しないようにすることができる。

[0016] 本発明（４）は、流体流路が設けられたバルブボディに流体流路を開閉するダイヤフラムを載置し、当該ダイヤフラムの外周縁部をバルブボディ側に押圧保持する押えアダプタをダイヤフラム上に載置し、前記ダイヤフラムを

開または閉方向に変形させるステムであって、当該ステムの外径よりも大径の外縁部を備えたダイヤフラム押さえを下端部に備えるステムをダイヤフラム上に載置するステップと、筒形状のボンネットの内周面に刻設された雌ねじに、筒形状の筒状体の外周面に刻設された雄ねじを螺合させて、前記ボンネット内部に前記筒状体を収容させるステップと、前記筒状体に前記ステムを挿通させ、前記筒状体が収容されたボンネットを前記バルブボディに取り付けて、前記ボンネットのダイヤフラム側の端面で前記押えアダプタを押圧して前記ダイヤフラムを前記バルブボディに固定するステップと、流体を前記流体通路に流してＣｖ値を測定するステップと、前記筒状体のダイヤフラム側端面を前記ダイヤフラム押さえ外縁部のステム側の端面に当接させるステップと、前記雄ねじと前記雌ねじのねじ合わせを変化させた後に、流体を前記流体流路に流してＣｖ値を測定することを繰り返して目標とするＣｖ値とするステップと、目標とするＣｖ値に調整されたのちに、前記筒状体を前記ボンネットに固定するステップと、を有するダイヤフラムバルブのＣｖ値を調整する方法である。

[0017] 押えアダプタの上端面をボンネットの下端面が押圧して、バルブボディにダイヤフラムが固定される。これによって、流体流路に流体を流しても外部に流体が漏れ出すことがなくなる。

[0018] バルブボディにダイヤフラムが固定される前に、ダイヤフラム押さえを下端部に備えるステムはダイヤフラムの上にダイヤフラムを押圧することなく載置され、ステムは筒状体の内部を挿通され、筒状体はボンネット内部にねじ合わせ等によって収納されている。

[0019] 流路の気密性が保たれた状態において、ダイヤフラムに押圧力が加わっていない状態である全開状態で流体を流してＣｖ値を測定する。最初の測定時のＣｖ値は、目標とするＣｖ値よりも僅かに大きくなるようにしておくことが好ましい。筒状体のダイヤフラム側端面を前記押えアダプタのステム側端面に当接させた後、Ｃｖ値の測定結果を見て、ボンネットの内周面に刻設された雌ねじと筒形状の筒状体の外周面に刻設された雄ねじのねじ合わせを調

整し、さらに、筒状体のダイヤフラム側端面と前記ダイヤフラム押さえのステム側端面との当接面の位置をダイヤフラム側に移動させると、ダイヤフラム押さえのダイヤフラムとの接触面の位置が下がってダイヤフラムが撓み、Ｃｖ値は小さくなり、この作業を繰り返すことによって目標のＣｖ値に近づけることができる。

発明の効果

[0020] この発明のダイヤフラムバルブによると、組み立て時に部材の選別することなく、目指すＣｖ値に近づけ、Ｃｖ値のバラツキの小さなダイヤフラムバルブを製造することができる。また、アクチュエータに問題が生じた場合等においてもバルブボディからボンネットを取り外す必要がないから流路内の流体が外気に暴露されることはない。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]この発明によるダイヤフラムバルブの実施例１の全開状態を示す。

[図2]実施例１のダイヤフラムバルブの全閉状態を示す。

[図3]実施例１のダイヤフラムバルブの組み立て途中において、筒状体がセットされる前の状態を示す。

[図4]実施例１のダイヤフラムバルブの組み立て途中において、筒状体がセットされた後の状態を示す。

[図5]実施例１のダイヤフラムバルブに用いられる筒状体の斜視図を示す。

[図6]筒状体を回すための調整治具の断面図を示す。

[図7]この発明によるダイヤフラムバルブの実施例２の全開状態を示す。

[図8]実施例２のダイヤフラムバルブの全閉状態を示す。

[図9]実施例２のダイヤフラムバルブの組み立て途中において、ステムが筒状体に挿入される前の状態を示す。

[図10]実施例２のダイヤフラムバルブの組み立て途中において、押えアダプタがバルブボディに固定され、ステムが筒状体に挿入された後の状態を示す。

[図11]実施例２のダイヤフラムバルブのＣｖ値が調整され、アクチュエータ

がボンネットに接続される前の状態を示す。

[図12]特許文献１に記載の従来のダイヤフラムバルブの断面図を示す。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を参照して、本発明の好適な実施例を例示的に詳しく説明する。但し、この実施例に記載されている構成部品の形状、その相対的配置等は特に特定的な記載がない限りは、この発明の範囲をそれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例に過ぎない。また、便宜的に図面上での方向によって部材等の方向を上下左右と指称することがあるが、これらは本発明の範囲を限定するものではない。

[0023] ＜実施形態１＞

図１は、この発明による実施例１のダイヤフラムバルブの全開状態を示している。全体的に、バルブボディ２とアクチュエータ４とその間のボンネット３の３つの構成部分からなっている。

[0024] ダイヤフラムバルブ１は、流体流入通路２ａおよび流体流出通路２ｂが設けられたバルブボディ２と、バルブボディ２の上方にボンネット３を介して取り付けられたアクチュエータ４と、流体流入通路２ａの周縁に設けられた環状弁座２ｅと、環状弁座２ｅに押圧または離間されて流体通路２ａを開閉する金属製のダイヤフラム２ｆと、ダイヤフラム２ｆを下方に押圧するダイヤフラム押さえ７と、圧縮コイルばね（付勢部材）１１と、圧縮コイルばね１１の押圧力によって下降し、アクチュエータ４に作動用の流体（以下、単に「操作エア」という。）を供給することによって上昇してダイヤフラム２ｆを閉または開方向に移動させるステム８と、上側および下側のピストン９、１０と、上側および下側のピストン９、１０を駆動する駆動手段１３とを備えている。なお、流体流入通路２ａおよび流体流出通路２ｂは、流入と流出とが逆の場合もある。

[0025] ダイヤフラム２ｆは、上に凸の円弧状が自然状態の球殻状とされている。ダイヤフラム２ｆは、例えば、ニッケル合金薄板からなるものとされ、円形に切り抜き、中央部を上方へ膨出させた球殻状に形成される。ダイヤフラム

２ｆは、ステンレス鋼薄板からなるものや、ステンレス鋼薄板とニッケル・コバルト合金薄板との積層体よりなるものとされることがある。

[0026] ボンネット３の下端面とバルブボディ２のバルブボディ凹所２ｃ底面との間に、押えアダプタ１５が配置されており、ダイヤフラム２ｆの外周縁部は、押えアダプタ１５とバルブボディ２のバルブボディ凹所２ｃの底面との間で保持されボンネット３をねじ込むことによって固定される。

[0027] 上側のピストン９は、円盤状のピストン本体２１と、ピストン本体２１の中央部上面から上方に延びる突出軸部２２とからなる。下側のピストン１０は、円盤状のピストン本体２３と、ピストン本体２３の中央部上面から上方に延びる上側突出軸部２４と、ピストン本体２３の中央部下面から下方に延びる下側突出軸部２５とからなる。

[0028] 上側ピストン９と下側ピストン１０との間に位置するように、カウンタプレート２６が固定されており、これにより、カウンタプレート２６の上方および下方に、それぞれピストン９、１０の移動空間が形成されている。

[0029] 下側のピストン１０の上側突出軸部２４の上端部が上側のピストン９のピストン本体２１の下面に設けられた凹所に嵌め入れられている。圧縮コイルばね１１は、上側のピストン９を下向きに付勢するように設けられており、これにより、上側および下側のピストン９，１０が一体で上下移動するようになされている。

[0030] アクチュエータ４は、ケーシング４ａ内に主に収められており、ワンタッチ継手３１を介して駆動手段１３と接続され、駆動手段１３は、ステム８を上方に移動させるために、操作エアを各ピストン９，１０に作用させるもので、そのための上側の操作エア導入室２９および下側の操作エア導入室３０が各ピストン９、１０の下方に形成されている。上側および下側のピストン９、１０には、ワンタッチ継手３１を介して導入された操作エアを各操作エア導入室２９、３０に送る軸方向通路９ａ、１０ａおよび径方向通路９ｂ、１０ｂが形成されている。各操作エア導入室２９、３０に操作エアが導入されることで、各ピストン９、１０は、上向きの力を受ける。また、各操作エ

ア導入室２９、３０のエアを抜くための排気口４ｂ、４ｃがケーシング４ａに設けられている。

[0031] 各操作エア導入室２９、３０に操作エアが導入されていない状態では、ステム８は、圧縮コイルばね１１の付勢力によって、閉位置（図２参照）にあり、各操作エア導入室２９、３０に操作エアが導入されると、ステム８が圧縮コイルばね１１の付勢力に抗して上方に移動させられることによって、ダイヤフラム押さえ７が上方に移動し、ダイヤフラム２ｆが上に凸に変形する開状態が得られる。図１は全開状態を示している。

[0032] アクチュエータ４の下部には、アクチュエータ４の一部として、連結部材６が備えられており、上部は連結部材立設壁６ｄで囲まれた連結部材凹所６ｃが形成され、ピストン本体２３は、連結部材凹所６ｃ内に収められている。連結部材６の中央には連結部材貫通孔６ａがあけられ、下側突出軸部２５が上から、ステム８が下からこの連結部材貫通孔６ａに挿入させられ、下側突出軸部２５の下端とステム８の上端は連結部材貫通孔６ａ内で接離可能状態となっている。アクチュエータ４と連結部材６とは、連結部材立設壁６ｄの外周面とアクチュエータ４下部の内周面にねじ山を形成して螺合し、側面からボルト等の締結部材で固定する他、溶接などの固定手段で固定する。

[0033] アクチュエータ４は、操作エアが導入されていない状態ではダイヤフラム２ｆを押圧し、流路を閉鎖する所謂ノーマルクローズタイプの構成を説明したが、圧縮コイルばね１１をダイヤフラム２ｆ側に配設し、操作エアが導入されていない状態ではピストン２３を反ダイヤフラム側に押圧し、ダイヤフラム２ｆを押圧しないように構成する所謂ノーマルオープンタイプのアクチュエータであっても構わない。

[0034] 連結部材６の下部外周面には、連結部材雄ねじ６ｂが刻設され、この連結部材雄ねじ６ｂがボンネット３の上部のボンネット上側凹所３ａの側面に刻設されたボンネット上部雌ねじ３ｂと螺合して、アクチュエータ４とボンネット３とは接続される。ボンネット３の外周面に刻設されたボンネット雄ねじ３ｃとバルブボディ雌ねじ２ｄとが螺合することによって、ボンネット３

はバルブボディ２と接続される。

[0035] ステム８の下端には、ステム８の外径よりも大径のダイヤフラム押さえ７が備えられ、ダイヤフラム押さえ７の下端部には当接部７ｂが備えられている。ステム８の上方移動量は、Ｃｖ値と相関関係があり、したがって、所要のＣｖ値を得るためには、ステム上方移動量の調整が必要となる。

[0036] ボンネット３の中央にはボンネット貫通孔３ｅがあけられ、その貫通孔３ｅに筒状体５が挿入させられている。この筒状体５が本発明の最も重要な構成部材であるＣｖ値調整部材となる。筒状体５の下部外周には筒状体雄ねじ５ａが刻設され、この筒状体雄ねじ５ａがボンネット下部雌ねじ３ｄと螺合している。

[0037] 筒状体５には、筒状体貫通孔５ｂがあけられており、この筒状体貫通孔５ｂの内部にステム８が挿通している。ステム８の下端部にはダイヤフラム押さえ７が取り付けられている。ダイヤフラム押さえ７は、ステム８と一体でも良い。ダイヤフラム押さえ７は、ボンネット下側凹所３ｆ内に一部納められている。ダイヤフラム押さえ７の外縁部７ａは、その外縁部上面７ｃで筒状体５の下端面と当接している。よって、この当接面の上下方向の位置によってＣｖ値を調整することができる。

[0038] 筒状体５の上部には筒状体フランジ部５ｃが形成されており、この筒状体フランジ部５ｃはねじ手段によってボンネット上側凹所３ａの底面に固定されている。（図３、５参照）

[0039] 図２は、図１に示す実施例１のダイヤフラムバルブの全閉状態から全閉状態に変化した状態を示す。図２以下、図１と同じ説明は省略する。操作エア導入室２９、３０のエアが抜かれて、圧縮コイルばね１１による付勢力でピストン９、１０が下方に押され、ステム８も下方に押されてダイヤフラム２ｆは、図２に示すように変形させられ、環状弁座２ｅと当接して全閉状態となっている。

[0040] 図３は、実施例１のダイヤフラムバルブ１の組み立て途中において、筒状体５がセットされる前の状態を示す。筒状体フランジ部５ｃには雌ねじ５ｄ

が刻設されており、この雌ねじ５ｄと螺合する止めねじ５ｅが示されている。図３の状態、つまりダイヤフラム２ｆに何等押圧力が負荷されていない状態で流体を流体流入通路２ａから流体流出通路２ｂに流してＣｖ値を測定する。この状態では、例えば所望のＣｖ値が３．０となるように出荷する必要がある場合、その値よりも若干大きい値、例えば、３．２程度となるように部品の寸法を調整するようにしている。

[0041] 次に、図４に示すように筒状体５をセットし、筒状体５の下端面でダイヤフラム押さえ７の外縁部７ａ上端面である外縁上面７ｃを下方に移動するようにねじ調整し、流体を流してＣｖ値を測定する。その値が目標とする３．０となるようにすることで調整が完了する。その値が３．１とすると再度調整してＣｖ値を測定する。また、流体を流した状態で筒状体５を徐々に回転移動させ所望のＣｖ値に調整することもできる。このようにして、Ｃｖ値を目標とする値の許容範囲に入れることが可能となる。Ｃｖ値を調整後に、止めねじ５ｅを雌ねじ５ｄに螺入して筒状体フランジ部５ｃをボンネット上側凹所３ａの底面に固定して、筒状体５が組み立て後に回転しないようにすることができる。止めねじ５ｅを螺入することで筒状体５は反ダイヤフラム側に力が加わるため、若干Ｃｖ値が低くなる。そのため上述した調整では止めねじ５ｅ螺入固定によるＣｖ値変化を加味して調整することが好ましい。なお、筒状体フランジ部５ｃに形成する雌ねじ５ｄは図例では等間隔４箇所に設けた例を示すが２箇所であっても構わない。

[0042] 図５は、実施例１のダイヤフラムバルブに用いられる筒状体５の斜視図を示している。

[0043] 図６は、筒状体５を回してＣｖ値を調整するための調整治具４０の断面図を示している。調整治具４０にはステム８の上部が挿入される調整治具凹部４０ａが形成され、下端面には４つの突起部４０ｂが形成されている。この突起部４０ｂが雌ねじ５ｄに挿入され、引っ掛かりとなって筒状体５を回すことができる。

[0044] ＜実施形態２＞

図７は、この発明によるダイヤフラムバルブの実施例２の全開状態を示している。図１の実施例１と異なっている点は、筒状体５の形状と筒状体５の固定方法である。この実施例では、筒状体５には実施例１にある筒状体フランジ部５ｃがない。筒状体５の上面が連結部材６の下端面に押されて回転防止がなされている。本実施例ではアクチュエータ４は、アクチュエータ４と一体となっている連結部材６の下端面が筒状体５に当接することで固定されているが、実施例１では連結部材６の下端面は筒状体５に当接することなくアクチュエータ４がボンネット３の上端面に当接して固定される。また、本実施例では、筒状体雄ねじ５ａ及びボンネット下部雌ねじ３ｄと連結部材６の連結部材雄ねじ６ｂ及びボンネット上部雌ねじ３ｂのねじ山が逆ねじとなるように刻設することで連結部材６の下端面に伴って筒状体５が回転することを防止する。

[0045] 図８は、実施例２のダイヤフラムバルブの全閉状態を示しており、全開から全閉に変化する動きは図２で説明した内容と同じである。

[0046] 図９は、実施例２のダイヤフラムバルブ１の組み立て途中において、ステム８が筒状体５に挿入される前の状態を示している。この状態では、流体を流すと漏れ出るために流体を流すことはできない。

[0047] 図１０は、実施例２のダイヤフラムバルブ１の組み立て途中において、押えアダプタ１５がバルブボディ２に固定され、ステム８が筒状体５に挿入された後の状態を示している。この状態になると、流体は漏れ出ることがなくなるので、流体を流すことができる。図１０の状態で流体を流体流入通路２ａから流体流出通路２ｂに流してＣｖ値を測定する。この状態では、実施例１と同様、例えば所望のＣｖ値が３．０となるように出荷する必要がある場合、その値よりも若干大きい値、例えば、３．２程度となるように部品の寸法を調整するようにしている。

[0048] 次に、図１１に示すように筒状体５を、筒状体５の下端面でダイヤフラム押さえ７の外縁部７ａ上端面である外縁上面７ｃを下方に移動するようにねじ調整し、流体を流してＣｖ値を測定する。その値が目標とする３．０であ

ると調整が完了する。その値が３．１とすると再度調整してＣｖ値を計測する。この場合も、実施例１と同様に、流体を流した状態で筒状体５を徐々に回転移動させ所望のＣｖ値に調整することもできる。このようにして、Ｃｖ値を目標とする値の許容範囲に入れることが可能となる。Ｃｖ値を調整後に、連結部材雄ねじ６ｂをボンネット上部雌ねじ３ｂにねじ合わせ、連結部材６の下端面が筒状体５の上端面を押圧して、筒状体５が動かなくなるように螺入する。このようにして、筒状体５がダイヤフラムバルブの組み立て後に回転しないようにすることができる。

符号の説明

[0049] １　；ダイヤフラムバルブ

２　；バルブボディ

２ａ；流体流入通路

２ｂ；流体流出通路

２ｃ；バルブボディ凹所

２ｄ；バルブボディ雌ねじ

２ｅ；環状弁座

２ｆ；ダイヤフラム

３　；ボンネット

３ａ；ボンネット上側凹所

３ｂ；ボンネット上部雌ねじ

３ｃ；ボンネット雄ねじ

３ｅ；ボンネット貫通孔

３ｄ；ボンネット下部雌ねじ

３ｆ；ボンネット下側凹所

４　；アクチュエータ

４ａ：ケーシング

４ｂ；排気口

４ｃ；排気口

５　；筒状体

５ａ；筒状体雄ねじ

５ｂ；筒状体貫通孔

５ｃ；筒状体ブランジ部

６　；連結部材

６ａ；連結部材貫通孔

６ｂ；連結部材雄ねじ

６ｃ；連結部材凹所

６ｄ；連結部材立設壁

７　；ダイヤフラム押え

７ａ；外縁部

７ｂ；当接部

７ｃ；外縁部上面

８　；ステム

９　；ピストン

９ａ；軸方向通路

９ｂ；径方向通路

１０；ピストン

１０ａ；軸方向通路

１０ｂ；径方向通路

１１；圧縮コイルばね

１３；駆動手段

１５；押えアダプタ

２１；ピストン本体

２２；突出軸部

２３；ピストン本体

２４；上側突出軸部

２５；下側突出軸部

２６；カウンタプレート

２９；操作エア導入室

３０；操作エア導入室

３１；　ワンタッチ継手

請求の範囲

[請求項1] 流体流路が設けられたバルブボディと、

前記流体流路を開閉するダイヤフラムと、

前記ダイヤフラムを押圧するためのアクチュエータと、

前記バルブボディと前記アクチュエータのケーシングとの間に介在させられたボンネットと、

前記アクチュエータによって移動させられるステムと、

前記ステムと前記ダイヤフラムとの間に配されたステムの外径よりも大径の外縁部を備えたダイヤフラム押さえと、を有するダイヤフラムバルブであって、

前記ボンネットは、前記ステムと同軸の雌ねじが刻設された貫通孔を備えており、

前記貫通孔には、前記雌ネジに螺合する雄ねじが外面に刻設された筒状体が螺入され、当該筒状体には前記ステムが挿入されており、

前記筒状体のダイヤフラム側の端面は、前記貫通孔のダイヤフラム側の開口面よりダイヤフラム側に突出しており、

前記ダイヤフラム押さえ外縁部のステム側の端面と、前記筒状体のダイヤフラム側端面とが当接し、当該当接した面のステム軸方向の位置を、前記雄ねじと前記雌ねじとのねじ合わせによって調節することができるダイヤフラムバルブ。

[請求項2] 前記ボンネットは、上部に凹所が設けられており、

前記筒状体には、上部に前記雄ねじよりも大径かつ前記凹所の内径よりも小径の筒状体フランジ部が設けられており、

前記凹所の底面に前記筒状体フランジ部が、ねじ手段によって固定されることを特徴とする請求項１に記載のダイヤフラムバルブ。

[請求項3] 前記アクチュエータは、当該アクチュエータのダイヤフラム側の端面が前記筒状体のアクチュエータ側の端面を押圧して、前記ボンネットまたは前記バルブボディに固定されることを特徴とする請求項１に

記載のダイヤフラムバルブ。

[請求項4] 流体流路が設けられたバルブボディに流体流路を開閉するダイヤフラムを載置し、当該ダイヤフラムの外周縁部をバルブボディ側に押圧保持する押さえアダプタをダイヤフラム上に載置し、前記ダイヤフラムを開または閉方向に変形させるステムであって、当該ステムの外径よりも大径の外縁部を備えたダイヤフラム押さえを下端部に備えるステムをダイヤフラム上に載置するステップと、

筒形状のボンネットの内周面に刻設された雌ねじに、筒状体の外周面に刻設された雄ねじを螺合させて、前記ボンネット内部に前記筒状体を収容させるステップと、

前記筒状体に前記ステムを挿通させ、前記筒状体が収容されたボンネットを前記バルブボディに取り付けて、前記ボンネットのダイヤフラム側の端面で前記押えアダプタを押圧して前記ダイヤフラムを前記バルブボディに固定するステップと、

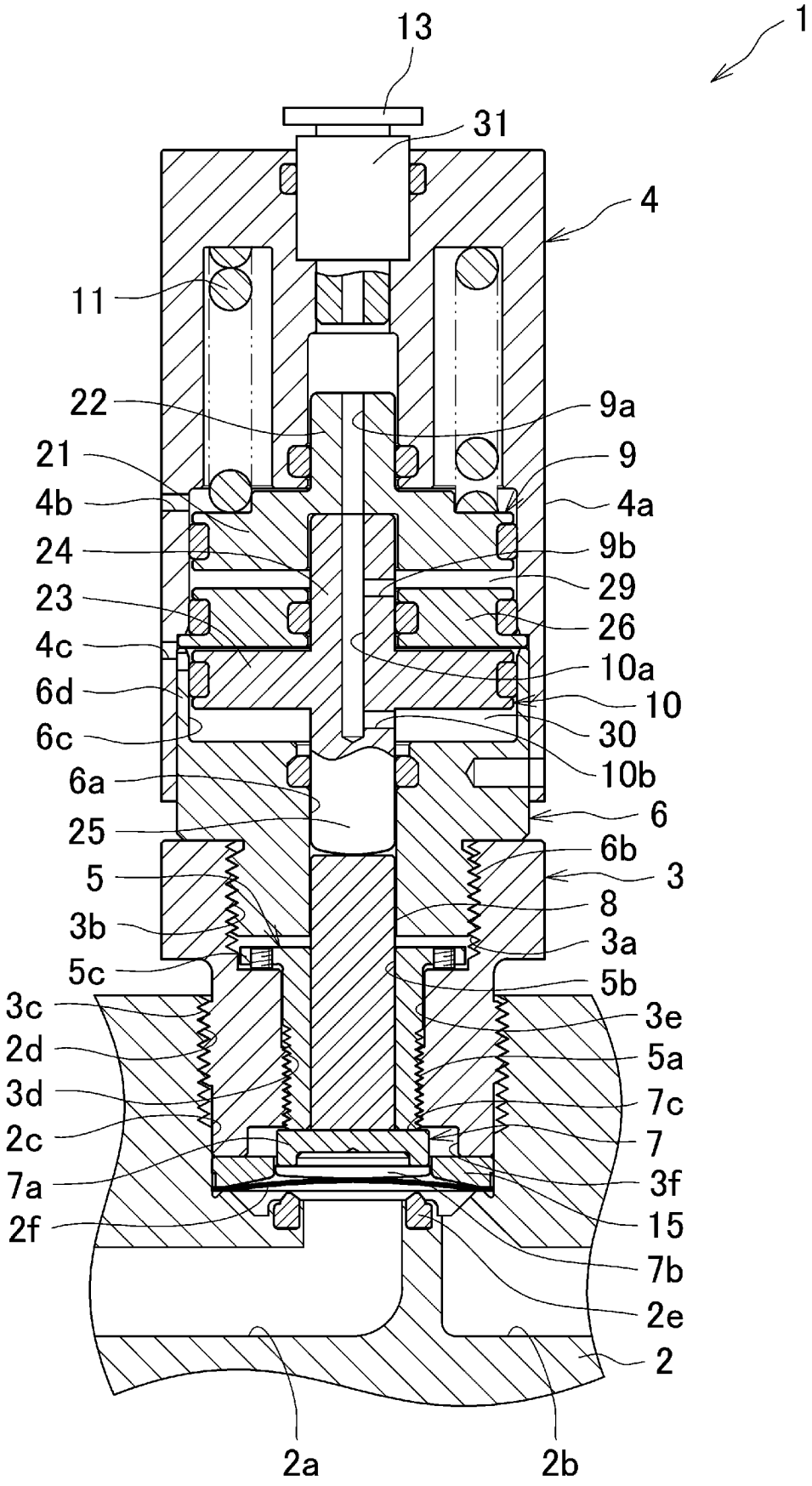
流体を前記流体通路に流してＣｖ値を測定するステップと、

前記筒状体のダイヤフラム側端面を前記ダイヤフラム押さえ外縁部のステム側の端面に当接させるステップと、

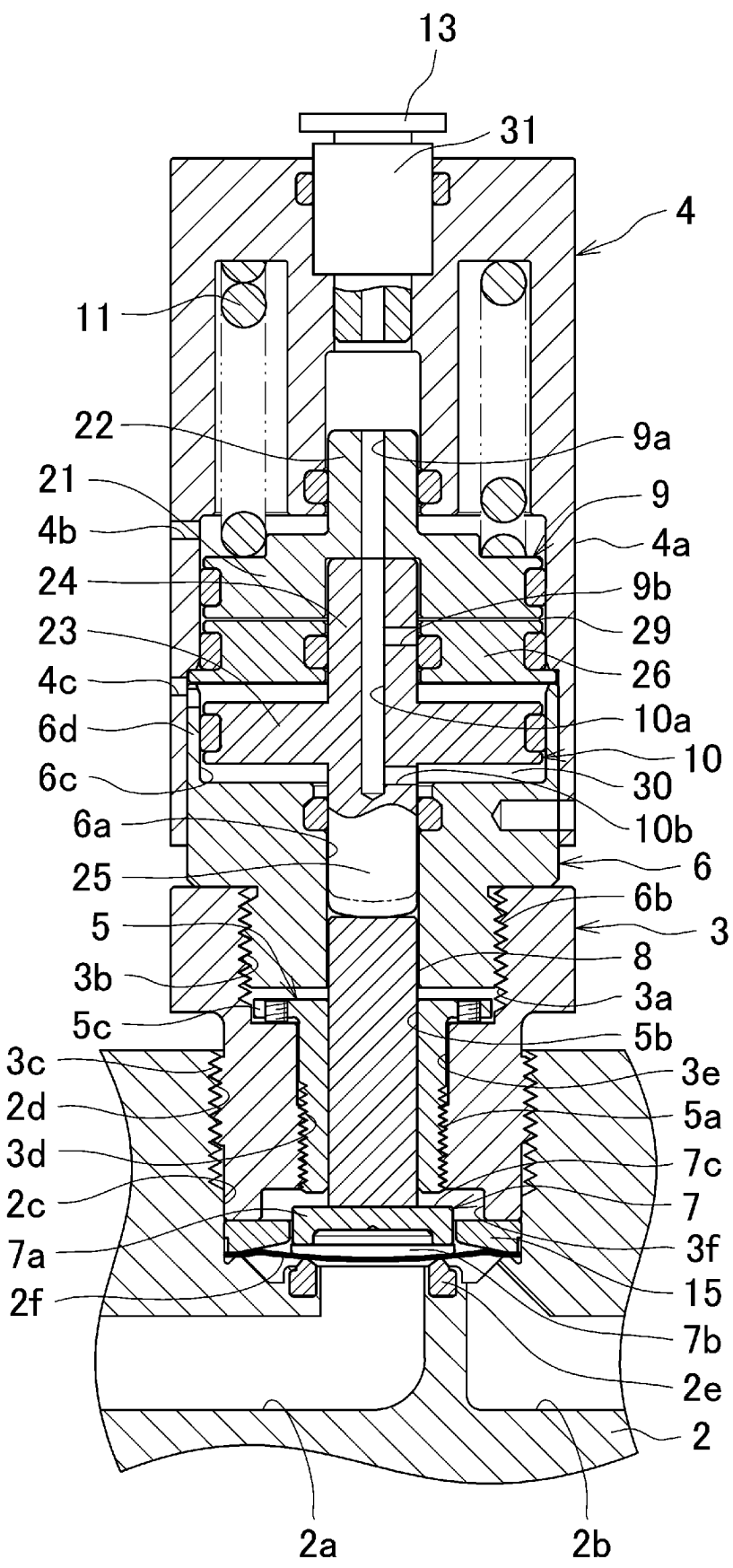
前記雄ねじと前記雌ねじのねじ合わせを変化させた後に、流体を前記流体流路に流してＣｖ値を測定することを繰り返して目標とするＣｖ値とするステップと、

目標とするＣｖ値に調整されたのちに、前記筒状体を前記ボンネットに固定するステップと、を有するダイヤフラムバルブのＣｖ値を調整する方法。

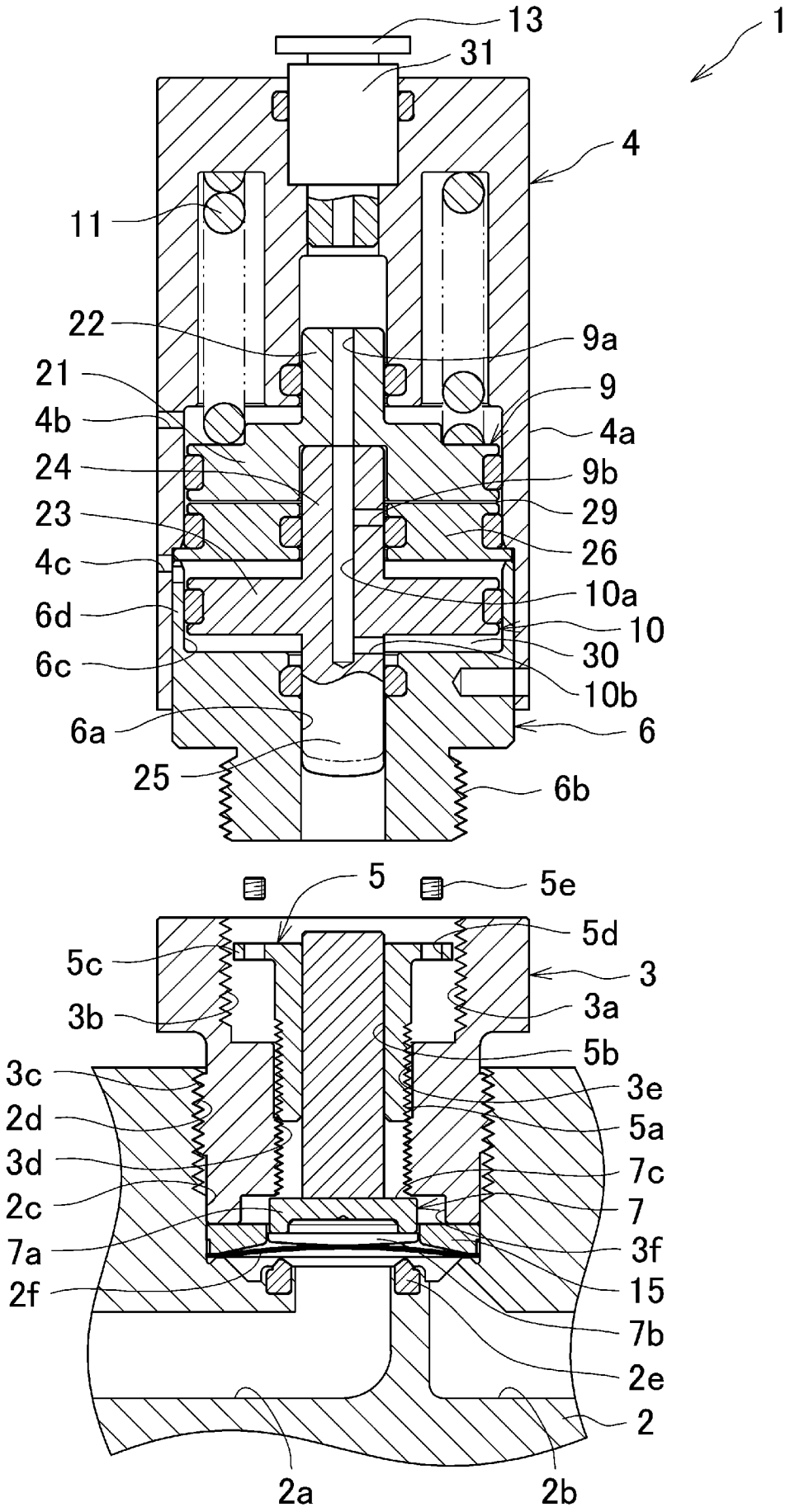
[図1]


1
13
31
4
11
22
9a
21
9
4b
4a
24
9b
23
29
4c
26
6d
10a
6c
10
6a
30
25
10b
6
5
6b
3
3b
8
5c
3a
3c
5b
2d
3e
3d
5a
2c
7c
7a
7
2f
3f
15
7b
2e
2
2a
2b

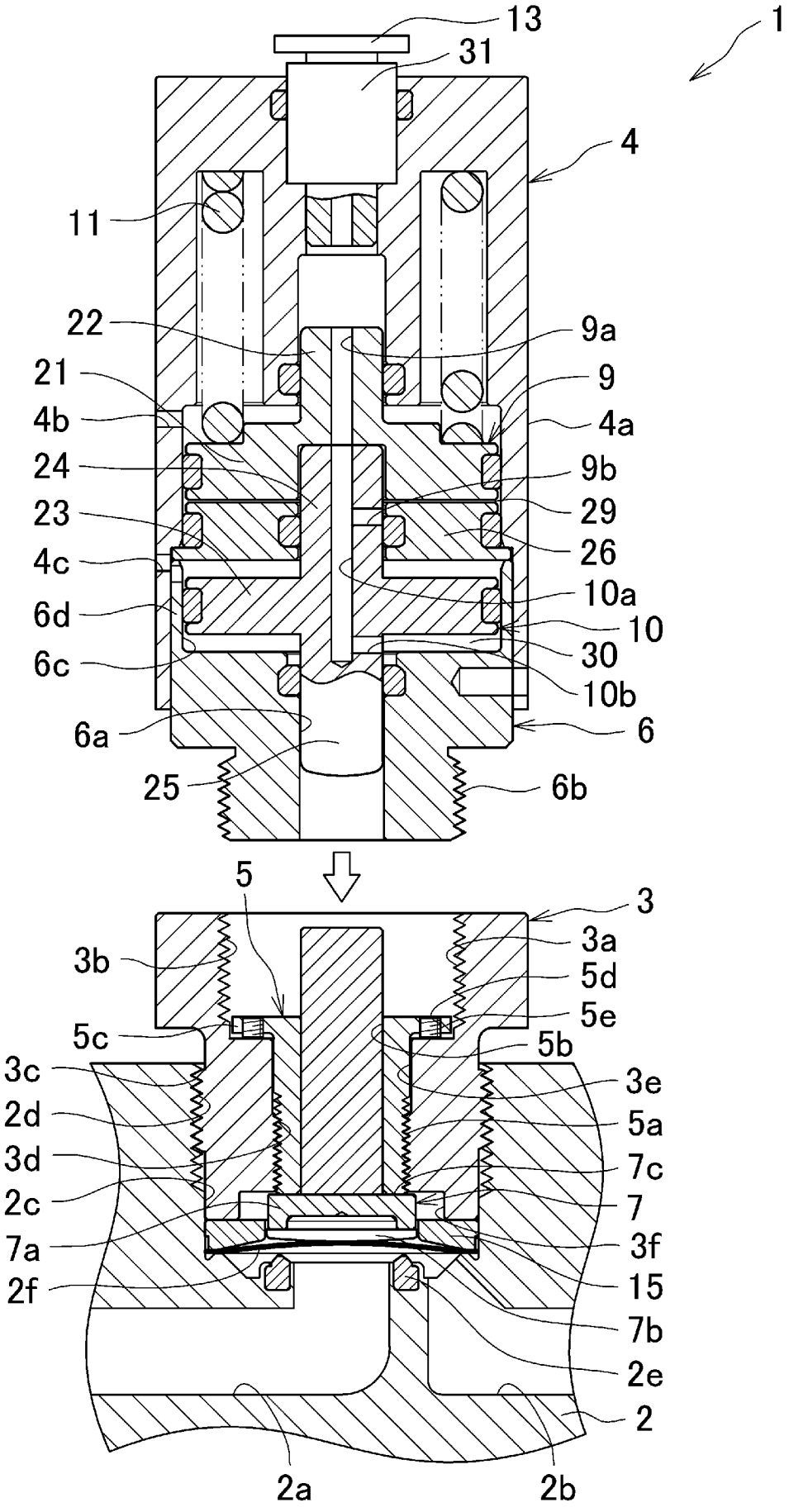
[図2]


1
13
31
4
11
22
9a
21
9
4b
4a
24
9b
23
29
4c
26
6d
10a
10
6c
30
6a
10b
6
25
6b
5
3
8
3b
3a
5c
5b
3c
3e
2d
5a
3d
7c
2c
7
7a
3f
2f
15
7b
2e
2
2a
2b

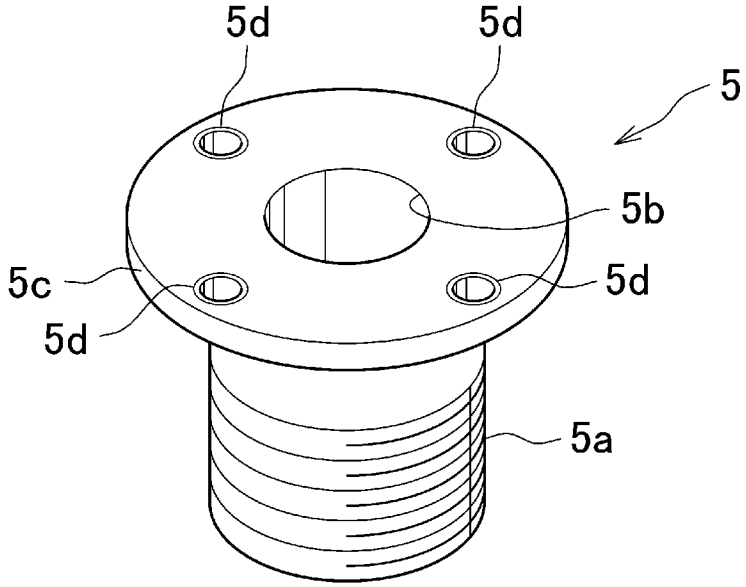
[図3]


1
13
31
4
11
22
9a
21
9
4b
4a
24
9b
23
29
4c
26
6d
10a
10
6c
30
10b
6a
6
25
6b
5
5e
5d
5c
3
3b
3a
5b
3c
3e
2d
5a
3d
7c
2c
7
7a
3f
2f
15
7b
2e
2
2a
2b

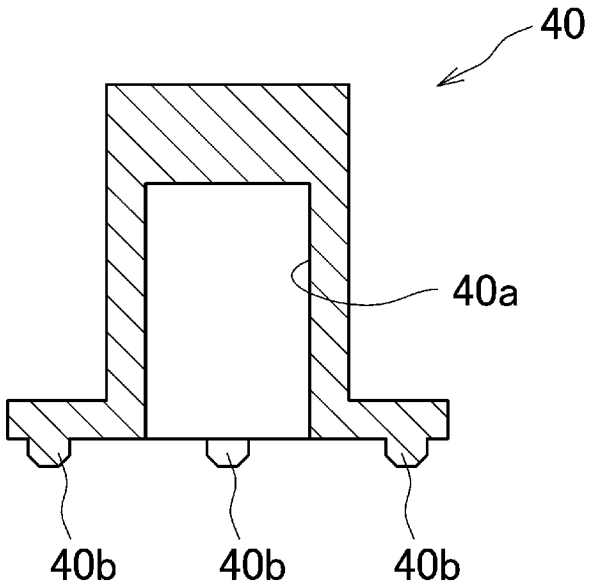
[図4]


1
13
31
4
11
22
9a
21
9
4b
4a
24
9b
23
29
4c
26
6d
10a
10
6c
30
10b
6a
6
25
6b
5
3
3b
3a
5d
5e
5c
5b
3c
3e
2d
5a
3d
7c
2c
7
7a
3f
2f
15
7b
2e
2
2a
2b

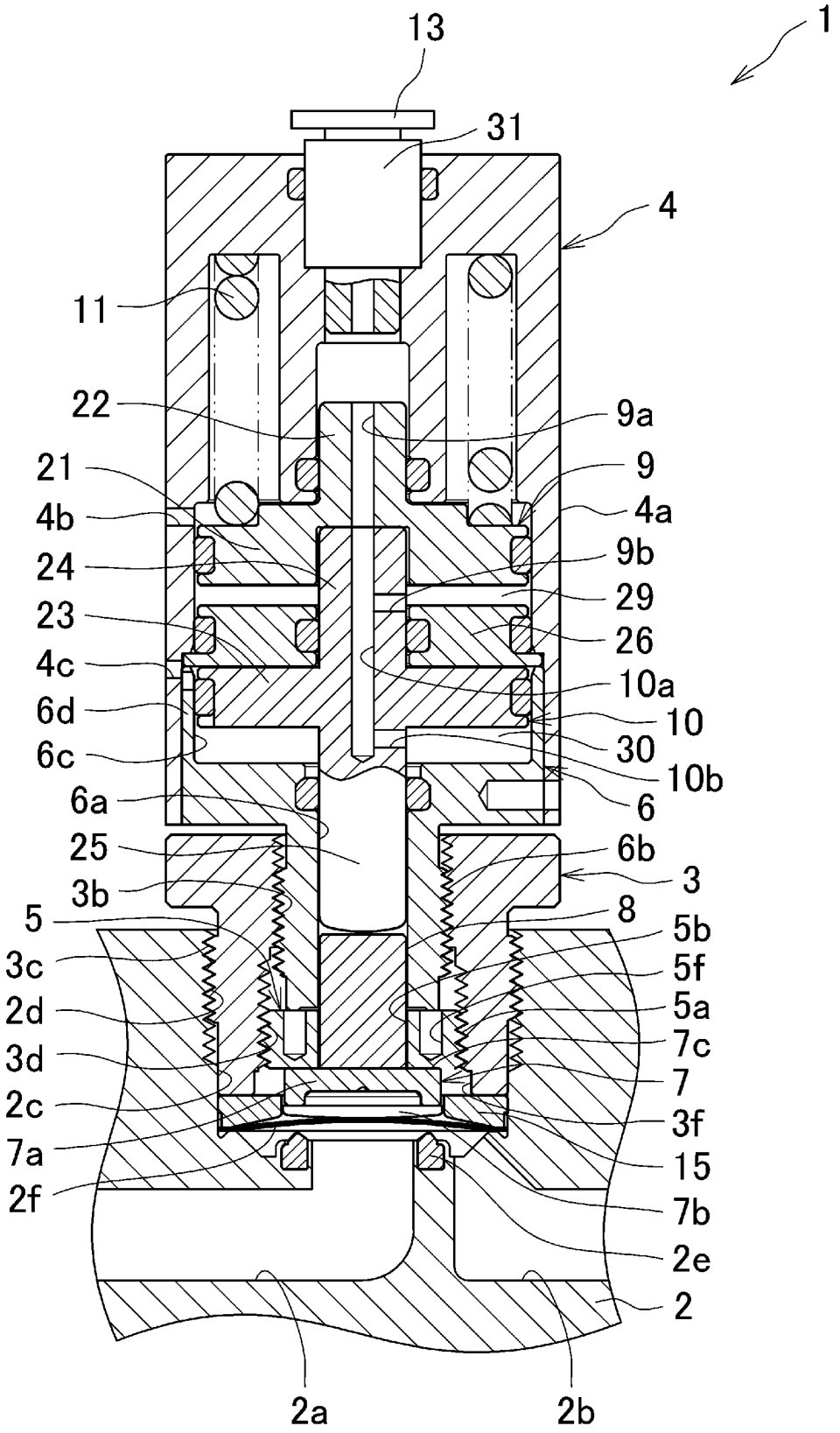
[図5]



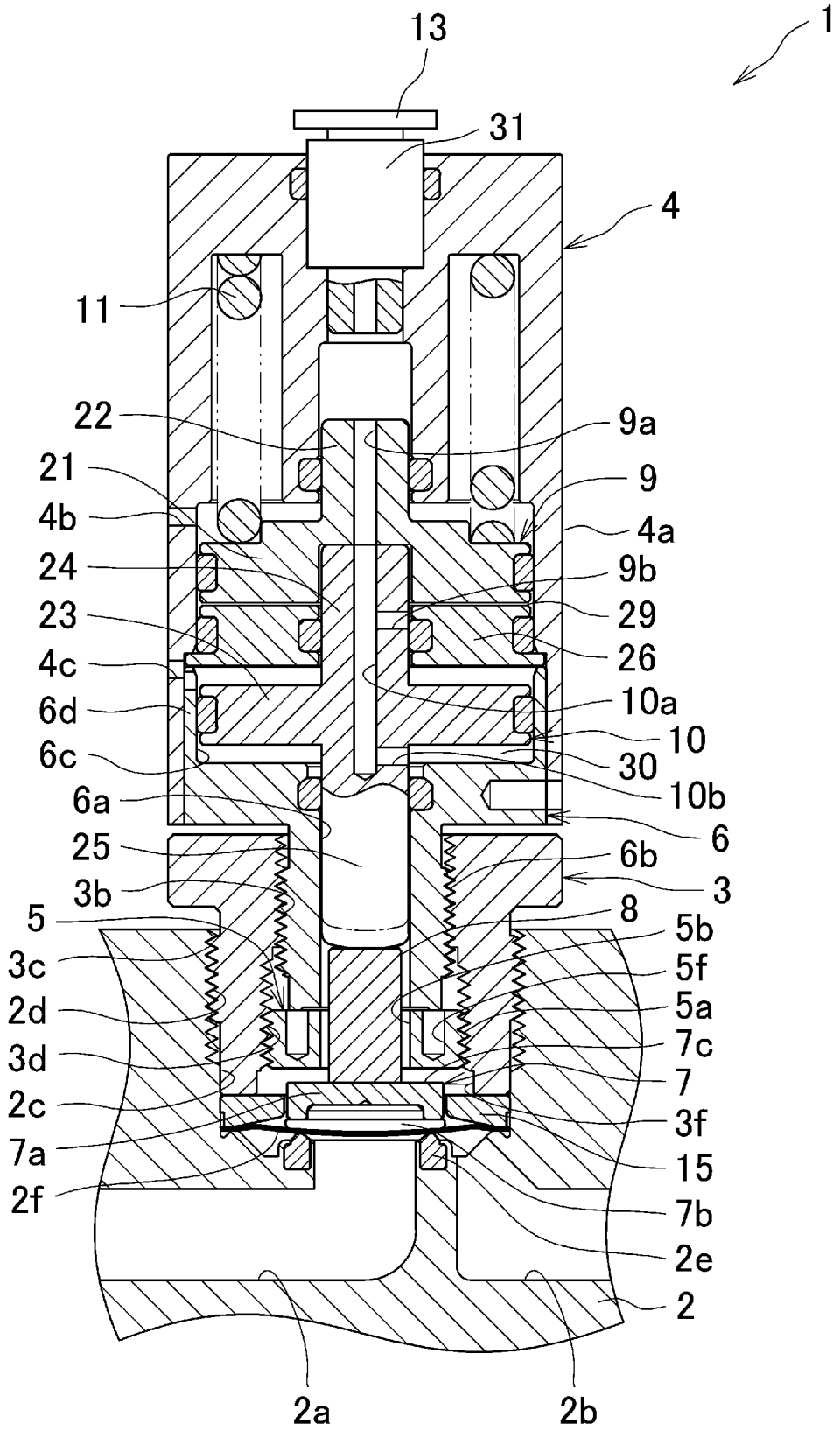
[図6]



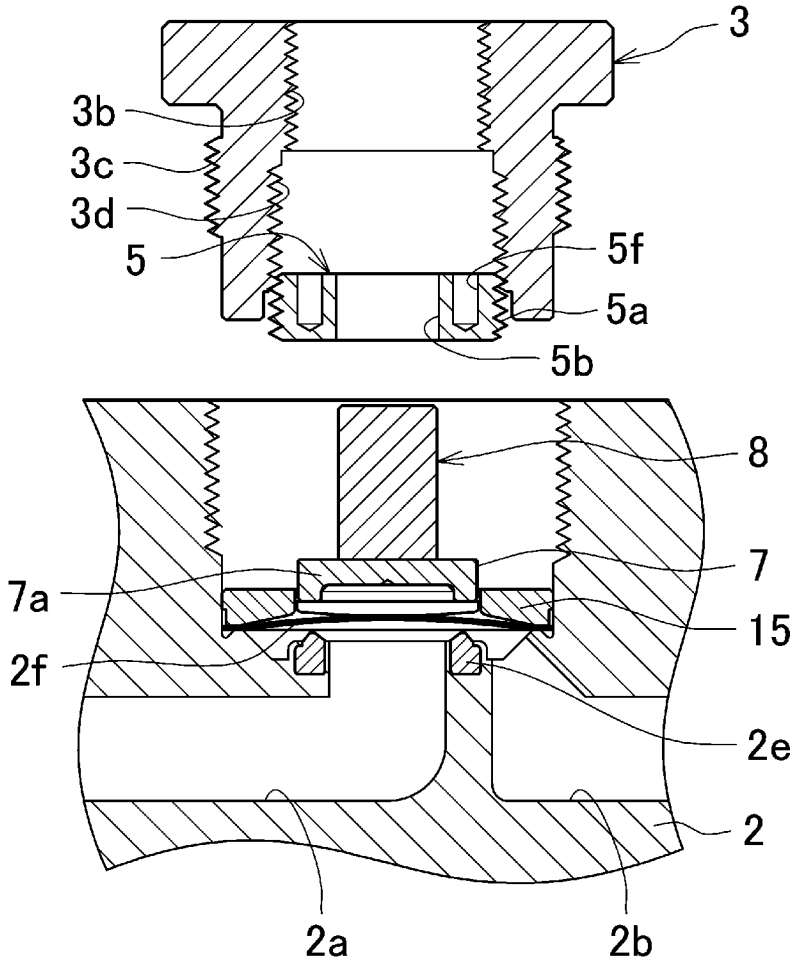
[図7]


1
13
31
4
11
22
9a
21
9
4b
4a
24
9b
23
29
4c
26
6d
10a
6c
10
6a
30
25
10b
3b
6
5
6b
3c
3
2d
8
3d
5b
2c
5f
7a
5a
2f
7c
7
3f
15
7b
2e
2
2a
2b

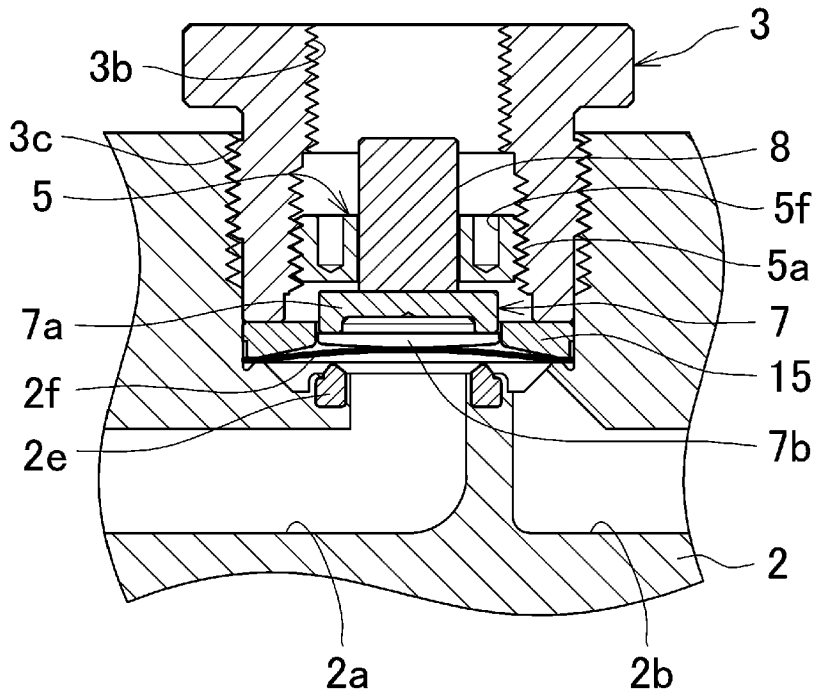
[図8]


1
13
31
4
11
22
9a
21
9
4b
4a
24
9b
23
29
4c
26
6d
10a
6c
10
30
6a
10b
6
25
6b
3b
3
5
8
5b
3c
5f
2d
5a
3d
7c
2c
7
7a
3f
2f
15
7b
2e
2
2a
2b

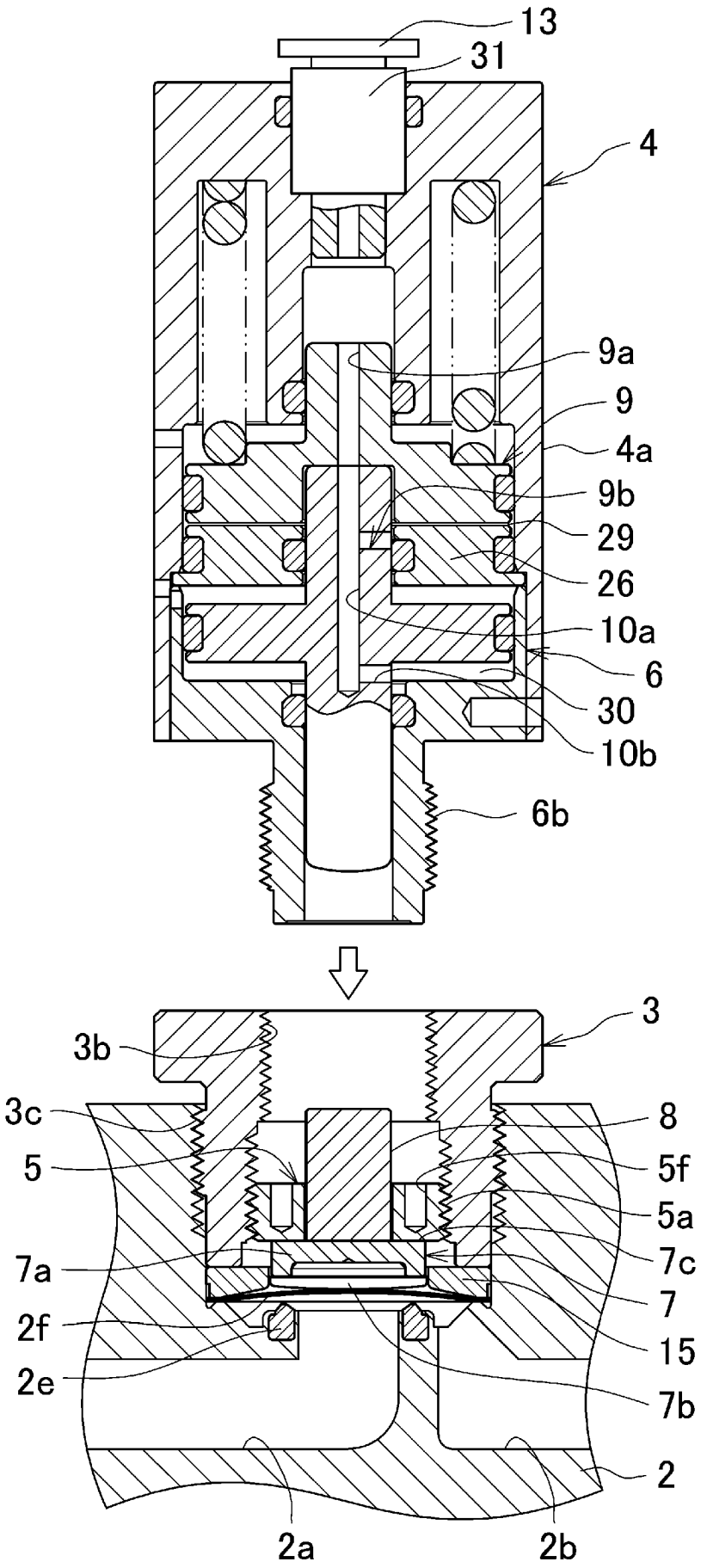
[図9]


3
3b
3c
3d
5
5f
5a
5b
8
7
7a
15
2f
2e
2
2a
2b

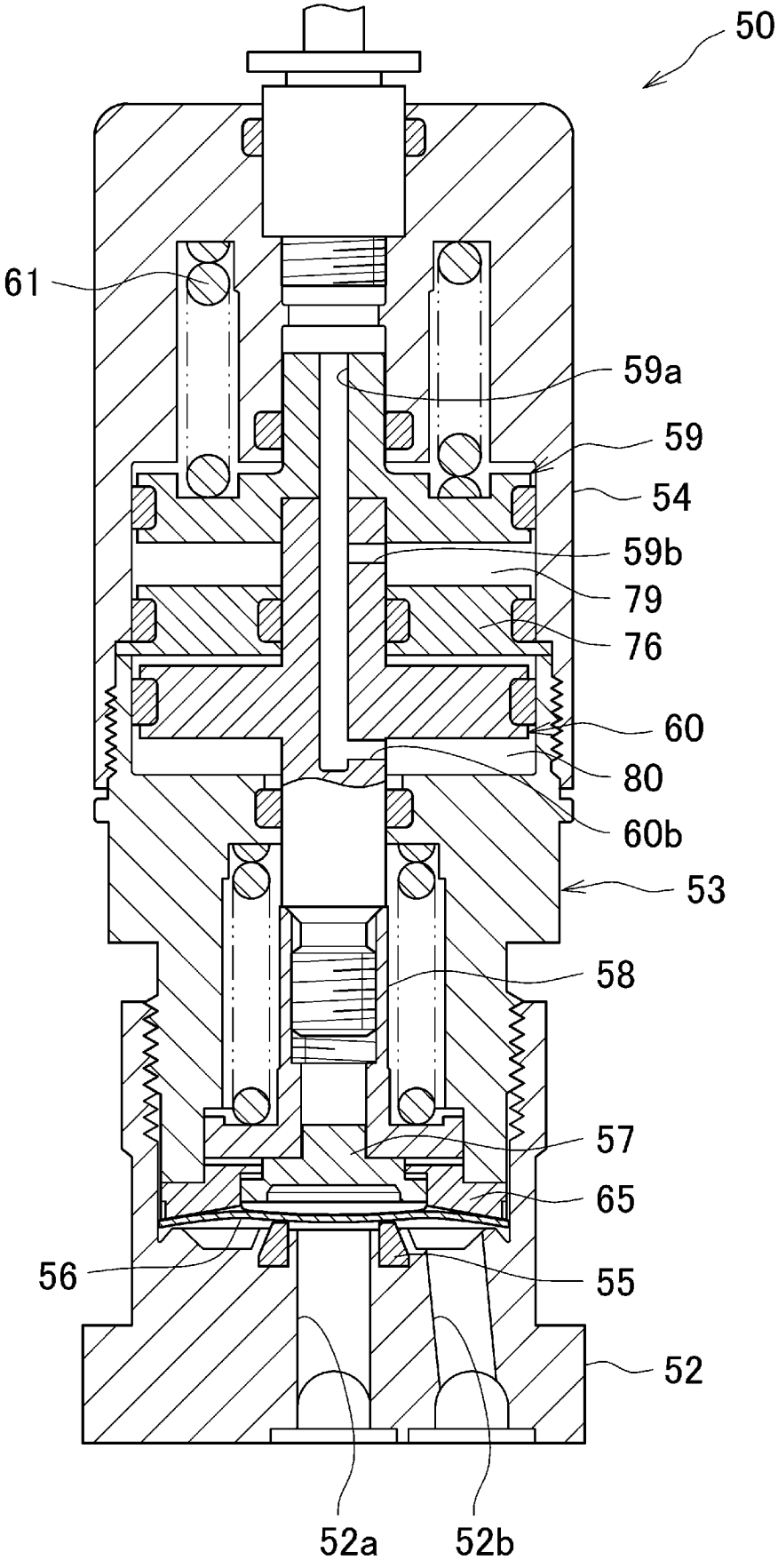
[図10]


3
3b
3c
5
8
5f
5a
7a
7
15
2f
2e
7b
2
2a
2b

[図11]


13
31
4
9a
9
4a
9b
29
26
10a
6
30
10b
6b
3
3b
3c
8
5
5f
5a
7c
7a
7
2f
15
2e
7b
2
2a
2b

[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/036267

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F16K7/17(2006.01)i, F16K7/16(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. F16K7/12-7/17

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2016-121775 A (FUJIKIN INCORPORATED) 07 July 2016, paragraphs [0001], [0015]-[0028], fig. 1 & US 2017/0234439 A1, paragraphs [0001], [0019]-[0032], fig. 1 & WO 2016/104202 A1 & KR 10-2017-0009970 A & CN 106471300 A	1 2-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
18 November 2019 (18.11.2019)	17 December 2019 (17.12.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０３６２６７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16K7/17(2006.01)i, F16K7/16(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16K7/12-7/17

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2016-121775 A (株式会社フジキン) 2016.07.07, 段落０００１，００１５－００２８，図１	1
A	& US 2017/0234439 A1, 段落０００１，００１９－００３２，図１ & WO 2016/104202 A1 & KR 10-2017-0009970 A & CN 106471300 A	2-4

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １８．１１．２０１９	国際調査報告の発送日 １７．１２．２０１９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｏ　３７３４ 北村　一 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８